



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

21 Aktenzeichen: 101 08 343.2  
22 Anmeldetag: 21. 2. 2001  
23 Offenlegungstag: 30. 8. 2001

5 Int. CL<sup>7</sup>:  
F 16 C 33/66  
C 10 M 129/72  
C 10 M 129/50  
C 10 M 129/34  
C 10 M 133/16  
C 10 M 115/08  
C 10 M 119/24  
C 10 M 121/00  
C 10 M 169/06

DE 101 08 343 A 1

36 Unionspriorität:  
00-044704 22. 02. 2000 JP

71 Anmelder:  
NSK Ltd., Tokio/Tokyo, JP

72 Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
80538 München

73 Erfinder:  
Iso, Kenichi, Funjisawa, Kanagawa, JP; Yokouchi,  
Atsushi, Funjisawa, Kanagawa, JP; Naka,  
Michiharu, Funjisawa, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsentwurf gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Wälzlager

57 Die vorliegende Erfindung schafft ein Wälzlager, welches zur Verwendung unter Bedingungen hoher Temperatur, hoher Drehzahl, hoher Last und starker Schwingung geeignet ist, wobei dieses gute Rostbeständigkeits Eigenschaften und die hervorragende Abblätterungsbeständigkeit ohne Gefahr für den menschlichen Körper aufweist. Es wird ein Wälzlager beschrieben, welches einen inneren Laufring, einen äußeren Laufring und Rollelemente umfaßt, wobei eine Schmierfettzusammensetzung, welche als Hauptbestandteile ein Basisöl, ein Verdickungsmittel und mindestens eine Art eines Rostschutzzusatzes, welcher aus einem Naphthienat oder einem Bernsteinäurederivat hergestellt ist, in einen Lagerraum eingefüllt ist, welcher mindestens durch den inneren Laufring, den äußeren Laufring und die Rollelemente gebildet wird, wobei die mindestens eine Art eines Rostschutzzusatzes in einer Menge von 0,1 bis 10 Gewichtsprozent auf der Basis der Gesamtmenge der Schmierfettzusammensetzung vorliegt.

DE 101 08 343 A 1

## GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wälzlager, wobei eine Schmierfettzusammensetzung eingelegt ist, genauer betrifft diese ein Wälzlager mit guten Rostbeständigkeitseigenschaften und der hervorragenden Abblätterungsbeständigkeit, welches zur Verwendung unter Bedingungen hoher Temperatur, hoher Drehzahl, hoher Last und starker Schwingung geeignet ist, wie etwa bei einem Wechselstromgenerator und einer Zwischenlaufrolle sowie einer elektromagnetischen Kupplung für eine Automobil-Klimaanlage als elektrischen Bauelementen für ein Automobil oder Motorzubehö-  
 10 elementen.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Bei einem Drehabschnitt verschiedener Krafteinheiten eines Automotors, wie etwa elektrischen Bauelementen für ein Automobil oder Motorzubehörelementen, welche einen Wechselstromgenerator, eine elektromagnetische Kupplung für eine Automobil-Klimaanlage und eine Zwischenlaufrolle umfassen, wird im allgemeinen ein Wälzlager verwendet, und ein Schmierfett wird als Schmiermittel dafür verwendet.

Entsprechend der Ausbreitung von FF-Kraftwagen, bei welchen sowohl eine geringe Größe und ein leichtes Gewicht als auch die Forderung nach Vergrößerung des Kraftwageninneren angestrebt werden, ist eine Verkleinerung des Motorraumvolumens unvermeidlich, und daher werden eine geringere Größe und ein leichtes Gewicht der oben erwähnten elektrischen Bauelemente und Motorzubehörelemente weiter unterstützt. Im übrigen sind eine höhere Leistungsfähigkeit und eine höhere Ausgangsleistung bei den oben erwähnten Elementen erforderlich. Ein Ausgangsleistungsabfall ist bei Erreichen einer geringeren Größe jedoch unvermeidlich. Beispielsweise wird bei einem Wechselstromgenerator und einer elektromagnetischen Kupplung für eine Automobil-Klimaanlage der Ausgangsleistungsabfall durch eine höhere Drehzahl ausgeglichen, so daß bewirkt wird, daß eine Laufrolle eine höhere Drehzahl aufweist. Ferner wird gemäß der Forderung nach Verbesserung der Geräuscharmut die Dichtung eines Motorraums verbessert. Folglich sollen, da die Temperatur innerhalb des Motorraums erhöht wird, die oben erwähnten Elemente bis zu einer hohen Temperatur beständig sein. Entsprechend der Neigung zu höherer Drehzahl und höherer Leistung hin kann ein Abblättern, welches die weiße Strukturänderung durch die Wasserstoffsprödigkeit begleitet, in einem Lager für die oben erwähnten Elemente leicht erzeugt werden, und daher ist die Verhinderung davon eine neue wichtige Aufgabe.

Ferner wird, da die oben erwähnten Elemente häufig in dem unteren Abschnitt eines Motorraums angebracht sind, Regenwasser oder ähnliches häufig während einer Fahrt darauf gespritzt. Daher sollte ein Schmierfett für diese Elemente, welches in ein Wälzlager zu geben ist, Rostschutzeigenschaften aufweisen, welche denen eines Schmierfetts, welches in ein Wälzlager zu geben ist, welches bei anderen Elementen einzufüllen ist, überlegen sind.

Um einem Schmierfett Rostschutzeigenschaften zu verleihen, wird im allgemeinen ein Rostschutzzusatz hinzugegeben. Als Bestandteil des Rostschutzzusatzes ist häufig ein anorganisches Passivierungsmittel enthalten. Insbesondere ist ein Natriumnitrit am wirksamsten, und daher ist dies das Gebräuchlichste. Ferner ist, da das anorganische Passivierungsmittel wasserlöslich ist, doch kann in einem auf Öl basierendes Material, wie etwa einem Schmierfett, in Dispersion geht, auch ein Schmierfett, welches ein Benetzungsmittel enthält, im Handel erhältlich. Ferner schlägt beispielsweise JP-A-3-200898 ein Schmierfett vor, welches durch Zusetzen eines ölöslichen organischen Inhibitors, eines wasserlöslichen anorganischen Passivierungsmittels (Natriumnitrit oder ähnliches) und eines Rostschutzmittels, welches aus einem nichtionischen Benetzungsmittel hergestellt ist, zu einem Schmierfett hergestellt wird. (Der Ausdruck "JP-A" bedeutet bei Verwendung in der vorliegenden Schrift eine "ungeprüfte veröffentlichte japanische Patentanmeldung".) Obwohl das Natriumnitrit als repräsentatives anorganisches Passivierungsmittel die hervorragenden Rostschutzeigenschaften aufweist, kann dieses jedoch krebserregend wirken, abhängig von den Anwendungsbedingungen. Daher ist es, obgleich es nicht gesetzlich beschränkt ist, zu bevorzugen, die Verwendung davon zu vermeiden. Ferner wird ein Metallsulfonat als organischer Inhibitor in breitem Umfang wegen seiner Rostschutzfähigkeit verwendet, doch kann dies, da es die Erzeugung von Wasserstoff ermöglicht, wie in dem japanischen Patent Nr. 2 878 749 offenbart, bewirken, daß ein Abblättern durch die Wasserstoffsprödigkeit verursacht wird.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Im Hinblick auf die oben erwähnten Umstände entstand die vorliegende Erfindung, und es ist eine Aufgabe davon, ein Wälzlager zu schaffen, welches für die Verwendung insbesondere unter Bedingungen hoher Temperatur, hoher Drehzahl, hoher Last und starker Schwingung geeignet ist, wobei dieses gute Rostbeständigkeitseigenschaften und die hervorragende Abblätterungsbeständigkeit ohne Gefahr für den menschlichen Körper aufweist.

Als Ergebnis der gründlichen Erörterung zum Lösen der Probleme fand der Erfinder heraus, daß ein Naphthenat und ein Bernsteinäurederivat als Rostschutzzusatz wirksam sind und schuf die vorliegende Erfindung.

Das heißt, daß die Aufgabe durch ein erfindungsgemäßes Wälzlager gelöst werden kann, welches einen Innenlaufing, einen Außenlaufing und Rollelemente umfaßt, wobei eine Schmierfettzusammensetzung, welche als Hauptbestandteile ein Basisöl, ein Verdickungsmittel und mindestens eine Art eines Rostschutzzusatzes, welcher aus einem Naphthenat oder einem Bernsteinäurederivat hergestellt ist, umfaßt, in einem Lagerraum, welcher mindestens durch den inneren Laufing, den äußeren Laufing und die Rollelemente gebildet wird, eingelegt ist, wobei die mindestens eine Art eines Rostschutzzusatzes in einer Menge von 0,1 bis 10 Gewichtsprozent auf der Basis der Gesamtmenge der Fettzusammensetzung vorliegt.

Fig. 1 ist ein Diagramm, welches die Beziehung zwischen der Rostschutzzusatzmenge und dem Rostauswertungspunkt bzw. dem Abblätterungszeugungsverhältnis des Schmierfettes A, des Schmierfettes B und des Schmierfettes B in den Beispielen darstellt.

Fig. 2 ist ein Diagramm, welches die Beziehung zwischen der Rostschutzzusatzmenge und dem Rostauswertungspunkt bzw. dem Abblätterungszeugungsverhältnis des Schmierfettes C und des Schmierfettes D in den Beispielen darstellt.

# GENAUE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Im folgenden wird ein Wälzlager der Erfindung genau erläutert.

Bei der Erfindung ist die Lagerstruktur selbst nicht beschränkt, es können jedoch viele bekannte Kugellager, Wälzlager oder ähnliches genommen werden. Mit einer Fettzusammensetzung, welche einen nachfolgend beschriebenen Rostschutzzusatz enthält, welche in einen Lagerraum, welcher durch einen inneren Laufring, einen äußeren Laufring und Rollelemente gebildet wird, eingefüllt wird, kann ein erfindungsgemäßes Wälzlager geschaffen werden.

## Basisöl

Bei der Erfindung ist ein Basisöl, welches für eine Schmierfettzusammensetzung zu verwenden ist, nicht besonders beschränkt, und jedes der gewöhnlich als Basisöl für ein Schmieröl verwendeten Öle kann verwendet werden. Um eine Geräuschverzeugung zur Zeit des Fahrtbeginns bei einer niedrigen Temperatur aufgrund einer unzureichenden Fließfähigkeit bei niedriger Temperatur oder eines Festfressens, welches durch Schwierigkeiten beim Ausbilden eines Ölfilms bei einer hohen Temperatur bewirkt wird, beträgt die kinematische Viskosität eines Basisöls bei 40°C vorzugsweise 10 bis 400 (mm<sup>2</sup>/s), und ferner vorzugsweise 40 bis 150 (mm<sup>2</sup>/s).

Als spezielles Beispiel können verschiedene Arten von Schmierölen auf der Basis von Mineralöl, synthetischem Öl oder natürlichem Öl genannt werden. Als Schmieröle auf Mineralölbasis können Mineralöle, welche durch eine optionale Kombination einer Niederdruckdestillation, einem Ölflüssigphasentrennung, einer Lösungsmittelextraktion, einer Hydrogenolyse, einer Lösungsmittelentwässerung, einer Schwefelsäurewäsche, einer Tonafraktion, einer Hydroaffination oder ähnlichem raffiniert werden, verwendet werden. Als Basisöle auf der Basis synthetischer Öle können Öle auf der Basis von Kohlenwasserstoff, aromatischen Gruppen, Estern, Ethern oder ähnlichem genannt werden. Beispiele der Öle auf Kohlenwasserstoffbasis umfassen Poly- $\alpha$ -Olefine, wie etwa ein gewöhnliches Paraffin, ein Isoparaffin, ein Polyisobutyl, ein 1-Dezen-Oligomer oder ein Cooligomer eines 1-Decens und eines Ethylens und Hydride davon. Beispiele der Öle auf der Basis aromatischer Gruppen umfassen Alkylbenzole, wie etwa ein Monoalkylbenzol und ein Dialkylbenzol, und Alkylphenylbenzole, wie etwa ein Monoalkylphenylbenzol, ein Dialkylphenylbenzol und ein Polyalkylphenylbenzol. Beispiele der Öle auf der Basis aromatischer Gruppen umfassen Diesteröle, wie etwa ein Dibutylsebacat, ein Di-2-ethylhexylsebacat, ein Diisododecyladipat, ein Diisododecyladipat, ein Diisododecylglutarat und ein Dimethyladipat, aromatische Esteröle, wie etwa ein Triäthyltrimellitat, Triäthyltrimellitat und Tetraäthylpyromellitat, Polyesteröle, wie etwa ein Trimethylolpropanacrylat, ein Trimethylolpropanacrylat, ein Pentaerythritol-2-ethylhexanoat und ein Pentaerythritolpentaerythrat, und komplexe Esteröle, welche ein Oligoester eines mehrfach hydrierten Alkohols und einer gemischten Fettsäure aus einer zweiwertigen Säure und einer einwertigen Säure sind. Beispiele der Öle auf Etherbasis umfassen Polyglykole, wie etwa ein Polyäthylenglykol, ein Polypropylenglykol, einen Polyäthylenglykolmonoether und einen Polypropylenglykolmonoether, und Phenyletheröle, wie etwa einen Monoalkylphenylether, einen Alkylphenylether, einen Dialkylphenylether, einen Pentaphenylether, einen Tetraphenylether, einen Monoalkyltetraphenylether und einen Dialkyltetraphenylether. Als weitere synthetische Basisöle von Schmiermitteln können ein Triäthylphosphat, ein Silikonöl, ein Perfluoralkylether oder ähnliches genannt werden. Beispiele der Basisöle von Schmiermitteln auf der Basis von natürlichem Öl umfassen Pflanzöle, wie etwa Rindertalg, Specköl, Sojabohnenöl, Rapssamenöl, Reisöl, Kokosöl, Palmöl und Palmkernöl sowie Hydride davon.

Unter den oben erwähnten Basisölen sind die Poly- $\alpha$ -Olefine, das Dibutylsebacat, das Diisododecyladipat, das Pentaerythritol-2-ethylhexanoat, der Dialkylphenylether oder ähnliches besonders bevorzugt. Ferner können diese Basisöle allein oder als Mischung, welche auf die oben erwähnte bevorzugte kinematische Viskosität abgestimmt ist, verwendet werden.

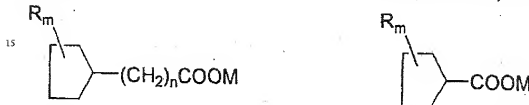
## Verdickungsmittel

Auch das Verdickungsmittel ist nicht besonders beschränkt, soweit dieses in der Lage ist, eine Gelstruktur auszubilden und das Basisöl in der Gelstruktur zu halten. Beispielsweise können Metallsalze, wie etwa Metallsalze, welche aus Li, Na oder ähnlichem hergestellt sind, und eine Komplex-Metallsalze, welche aus der aus Li, Na, Ba und Ca bestehenden Gruppe ausgewählt ist, und Nicht-Salze wie etwa ein Benton, ein Silikagel, eine Urea-Verbindung, eine Urea-Urethan-Verbindung und eine Urethan-Verbindung optional ausgewählt und verwendet werden. Im Hinblick auf die Wärmebeständigkeit des Schmierfettes sind jedoch eine Urea-Verbindung, eine Urea-Urethan-Verbindung, eine Urethan-Verbindung und eine Mischung davon bevorzugt. Als Urea-Verbindung, Urea-Urethan-Verbindung und Urethan-Verbindung können speziell eine Diurea-Verbindung, eine Triurea-Verbindung, eine Tetraurea-Verbindung, eine Polyurea-Verbindung, eine Urea-Urethan-Verbindung, eine Diurethan-Verbindung und eine Mischung davon genannt werden. Unter diesen Beispielen sind eine Diurea-Verbindung, eine Urea-Urethan-Verbindung, eine Diurethan-Verbindung und eine Mischung davon besonders bevorzugt. Im Hinblick auf die Wärmebeständigkeit und die Geräuscheigenschaften ist es ferner bevorzugt, daß die Diurea-Verbindung enthalten ist.

Bei der Erfindung enthält der Rostschutzzusatz mindestens entweder ein Naphthenat oder ein Bernsteinsäurederivat, welche im folgenden erwähnt sind. Das Naphthenat und das Bernsteinsäurederivat sind sichere Verbindungen ohne Gefahr, den menschlichen Körper zu schädigen.

#### Naphthenat

Dieses ist nicht besonders beschränkt, soweit es ein gesättigtes Carboxylat mit einem Naphthenkern ist. Beispiele davon umfassen ein gesättigtes monocykliches Carboxylat ( $C_{10}H_{17}COOM$ ), ein gesättigtes polycyclisches Carboxylat ( $C_{10}H_{17}COOM$ ) und ein Derivat davon. Beispielsweise ist es im Fall eines monocyklichen Carboxylats durch:



oder ähnliches repräsentiert. In der allgemeinen Formel stellt R eine Kohlenwasserstoffgruppe dar. Spezielle Beispiele davon umfassen eine Alkylgruppe, eine Alkenylgruppe, eine Arylgruppe, eine Alkarylgruppe und eine Aarylgruppe. Ferner stellt M ein Metallelement dar. Spezielle Beispiele davon umfassen Co, Mn, Zn, Al, Ca, Ba, Li, Mg, Cu und Zr. Diese Naphthenate können einzeln oder optional in einer Kombination davon verwendet werden.

#### Bernsteinsäurederivat

Als Bernsteinsäurederivat können beispielsweise eine Bernsteinsäure, eine Alkylbernsteinsäure, ein Alkylbernsteinsäure-Halbesther, eine Alkenylbernsteinsäure, ein Alkenylbernsteinsäure-Halbesther und ein Bernsteinsäureimid oder ähnliches genannt werden. Diese Bernsteinsäurederivate können einzeln oder optional in einer Kombination davon verwendet werden.

#### Konzentration

Die Menge des Naphthenats und des Bernsteinsäurederivats beträgt jeweils vorzugsweise 0,1 bis 10 Gewichtsprozent bezüglich der Schmierfett-Gesamtmenge. Bei einer kleineren Menge kann die Rostschutzeigenschaft nicht ausreichend erfüllt werden, doch wird wiederum bei einer größeren Menge das Fett erweicht, so daß ein Auslaufen des Fetts verursacht werden kann, und daher ist dies nicht bevorzugt. In der Hinsicht darauf, daß die Festfettbeständigkeit durch das Auslaufen von Schmierfett beeinflusst wird, vorzugsweise 0,25 bis 5 Gewichtsprozent, jeweils auf der Schmierfett-Gesamtmenge basierend. Ferner befindet sich in dem Fall, daß sowohl ein Naphthenat als auch ein Bernsteinsäurederivat zugesetzt werden, die Gesamtmenge in dem Bereich von 0,1 bis 10 Gewichtsprozent.

#### Weitere Zusätze

Zu der Schmierfettzusammensetzung können, wie benötigt, herkömmlich bekannte verschiedene Zusätze, wie etwa ein Hochdruckmittel und ein Öligkeitsmittel zugesetzt werden.

#### Herstellungsverfahren

Das Verfahren zur Herstellung der Schmierfettzusammensetzung ist nicht besonders beschränkt, doch ist es bevorzugt, eine vorbestimmte Menge eines Naphthenats oder eines Bernsteinsäurederivats einer Schmierfettzusammensetzung, welche durch Reagieren eines Verdickungsmittels in einem Basisöl hergestellt wird, zuzusetzen. Zu diesem Zeitpunkt nach dem Zugeben des Naphthenats bzw. des Bernsteinsäurederivats ist es für eine homogene Verteilung notwendig, den Vorgang eines ausreichenden Durchrührens mit einer Knetmaschine, einer Rollmühle oder ähnlichem durchzuführen. Ferner ist es wirksam, Wärme anzuwenden, während der Vorgang ausgeführt wird. Ferner ist es in dem Fall, daß ein anderer Zusatz als das Naphthenat und das Bernsteinsäurederivat verwendet wird, im Hinblick auf den Bearbeitungsschritt bevorzugt, diesen gleichzeitig mit dem Naphthenat und dem Bernsteinsäurederivat zuzugeben.

Im folgenden wird eine weitere genaue Beschreibung unter Bezug auf Beispiele und Vergleichsbeispiele gegeben, doch ist die Erfindung nicht darauf beschränkt.

#### Schmierfetherstellung

Wie in der Tabelle I dargestellt, wurden Schmierfette A bis E hergestellt. Als Herstellungsverfahren wurde eine Reaktion eines mit einem Diisocyanat gemischten Basisöls mit dem gleichen Basisöl, mit einem Amin gemischt, durchgeführt, wobei diese durchgerührt und erwärmt wurden, um ein halbfestes Produkt zu erhalten. Ein Antioxydationsmittel auf Aminbasis, welches vorbereitend in dem gleichen Basisöl gelöst wurde, wurde dazu hinzugegeben, ausreichend durchgerührt und schrittweise abgekühlt. Dann wurden optional ein Naphthenat, ein Bernsteinsäurederivat und ein Ba-

Sulfonat zugegeben, und dieses wurde durch eine Rollmühle geführt, um ein Schmierfett zu erhalten. Ferner wurden unter Verwendung jedes der Fette A bis E 5 Arten davon hergestellt, wobei die Menge des Naphthenats, des Bernsteinsäurederivats und des Ba-Sulfonats auf der Basis der Schmierfett-Gesamtmenge 0,05 Gewichtsprozent, 0,1 Gewichtsprozent, 0,5 Gewichtsprozent, 1 Gewichtsprozent und 5 Gewichtsprozent betrug.

Tabelle 1

Schmierfettzusammensetzung

	Schmierfett A	Schmierfett B	Schmierfett C	Schmierfett D	Schmierfett E
Verdickungsmittel	Ureaverbindung	Ureaverbindung	Ureaverbindung	Ureaverbindung	Ureaverbindung
Basisöl	PAO <sup>4)</sup>	Etheröl <sup>5)</sup>	PAO	PAO	PAO
kinematische Viskosität <sup>1)</sup> des Basisöls	50	100	50	50	50
Naphthenat <sup>2)</sup>	0,05-5	-	0,05-5	0,1	-
Bernsteinsäurederivat <sup>3)</sup>	-	0,05-5	0,1	0,05-5	-
Ba-Sulfonat	-	-	-	-	0,05-5

1) mm<sup>2</sup>/s, 40°C

2) Zinknaphthenat (Gewichtsprozent)

3) Alkenylbernsteinsäure-Halbestearat (Gewichtsprozent)

4) Polyalphaolefin

5) Dialkyldiphenylether

#### Versuch bei schneller Beschleunigung und Verzögerung

Die Abblätterungsbeständigkeit wurde durch schnelles Beschleunigen und Verzögern eines in einem Wechselstrom-generator angeordneten Lagers durch einen Motor ausgewertet. Das heißt, daß ein einreihiges Rillenkugellager (Innendurchmesser  $\phi$  17 mm, Außendurchmesser  $\phi$  47 mm, Breite 14 mm), in welches 2,36 g von jedem der oben erwähnten Schmierfette eingefüllt wurden, in einem Wechselstromgenerator angeordnet wurde, um einen Versuch durch kontinuierliches Drehen des Lagers mit einer Motordrehzahlwiederholung von 1000 bis 6000 U/min (Lagerdrehzahl 2400 bis 13 300 U/min) bei Raumtemperatur und einer Laufrollenlastbedingung von 1,76 N für eine Zielzeit von 500 Stunden durchzuführen. Ferner wurde, wenn ein Abblättern an der Lauffläche des äußeren Lagerlauftrags verursacht wurde, so daß eine Schwingung erzeugt wurde, der Versuch beendet. Der Versuch wurde für jede Bedingung 10 mal ausgeführt. Ergebnisse der Auswertung durch das Abblätterungserzeugungsverhältnis, welches wie nachfolgend erwähnt definiert ist, sind in den Fig. 1 und 2 dargestellt.

Abblätterungserzeugungsverhältnis (%) = (Abblätterungserzeugungszahl/Anzahl der Versuche)  $\times$  100

- Ein Rollenkugellager mit einem Innendurchmesser von  $\phi$  17 mm, einem Außendurchmesser von  $\phi$  47 mm und einer Breite von 14 mm mit einer runden Kontakt-Gummidichtung, in welches 2,3 g von jedem der oben erwähnten Schmierfette eingebracht wurden, wurde mit 1800 U/min eine Minute lang gedreht. Nach der Drehung wurden 0,5 ml eines Salzwassers von 0,5 Gewichtsprozent in das Lager eingespritzt, und dieses wurde mit 1800 U/min eine Minute lang gedreht. Nachdem dieses 120 Stunden lang unter Bedingungen von 60°C, 100% relativer Feuchtigkeit belassen wurde, wurde der Rost erzeugungsstand auf der inneren und der äußeren Laufbahn des untersuchten Lagers beobachtet. Gemäß dem in Tabelle 2 dargestellten Auswertungsstandard, wurde ein Rost erzeugungsstand von 2 oder weniger als erfolgreich beurteilt. Der Versuch wurde für alle Bedingungen 10 mal ausgeführt. Ergebnisse sind in den Fig. 1 und 2 dargestellt.

Tabelle 2

## Rost erzeugungsstand

Rostauswertungspunkt	Rostzustand
0	ohne Rost
1	Rostfärbungsstellen
2	Rostpunkte
3	schwacher Rost
4	mittelstarker Rost
5	starker Rost

- Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, kann durch Einfüllen des erfindungsgemäßen Schmierfettes A, Schmierfettes B, Schmierfettes C und Schmierfettes D, welche mindestens entweder das Naphthenat oder das Bernsteinsäurederivat als Rostschutzmittel enthalten, eine Erzeugung von Rost und das Abblättern in dem Lager eingeschränkt werden. Im Hinblick auf die Menge davon wurde die hervorragende Wirkung mit einer Menge von 0,1 Gewichtsprozent oder mehr erreicht. Demgegenüber wurde, obgleich die Rost erzeugung nicht beobachtet wurde, das Abblättern mit dem Ba-Sulfonat als herkömmlicher Rostschutzzusatz verursacht.

- Das heißt, daß in Fig. 1, obwohl der Rostauswertungspunkt des Schmierfettes B und des Schmierfettes C der Erfindung den oberen Grenzwert 2 des Erfolgs-Auswertungspunkts mit einer Menge des Rostschutzzusatzes von 0,1 Gewichtsprozent (zweite dargestellte Gruppe von links) erfüllt, der Auswertungspunkt 0 bei mindestens 0,5 Gewichtsprozent ist, und somit ist in größerem Maße bevorzugt. Ferner erfüllt in Fig. 2 im Hinblick auf den unteren Grenzwert der Erfindung von 0,1 Gewichtsprozent der Punkt ganz links (Menge des Rostschutzzusatzes 0,15 Gewichtsprozent) den Erfolgspunkt 2 oder weniger der Rostauswertung. Dies zeigt, daß ein gutes Ergebnis mit mindestens 0,15 Gewichtsprozent der gesamten Rostschutzzusätze erreicht werden kann. Da der Rostauswertungspunkt 2 ist, das heißt, das gleiche wie bei dem Fall von 0,1 Gewichtsprozent, beträgt der bevorzugte untere Grenzwert der Menge 0,25 Gewichtsprozent, das heißt, mehr als 0,15 Gewichtsprozent, und besser 0,5 Gewichtsprozent.

- Obwohl die Punkte bei jedem der Schmierfette A bis D und die Linien, welche diese verbinden, aus Gründen der Übersichtlichkeit der Beschreibung in den Fig. 1 und 2 getrennt dargestellt sind, sind die Punkte und die Linien in Wirklichkeit überlagert.

- Wie vorangehend erläutert, kann erfindungsgemäß ein Wälzlager mit guten Rostbeständigkeitseigenschaften und der hervorragenden Abblätterungsverhinderungswirkung ohne Gefahr für den menschlichen Körper hergestellt werden. Ein Wälzlager, welches insbesondere für elektrische Bauelemente für ein Automobil oder Motorzubehörelemente bevorzugt ist, welche einen Wechselstromgenerator, eine elektromagnetische Kupplung für eine Automobil-Klimaanlage, eine Zwischenlaufrolle, einen elektrisch betriebenen Gebläsemotor und eine Wasserpumpe umfassen, kann geschaffen werden.

- Obwohl die Erfindung genau und unter Bezug auf spezielle Ausführungsbeispiele davon beschrieben wurde, ist bei Fachkenntnis ersichtlich, daß viele Änderungen und Abwandlungen daran vorgenommen werden können, ohne von Wesen und Umfang davon abzuweichen.

## Legende

- Rust Evaluation Point = Rostauswertungspunkt  
 Amount (% by weight) = Menge (Gewichtsprozent)  
 Flaking Generation Ratio = Abblätterungserzeugungsverhältnis  
 Grease = Schmierfett  
 rust = Rost  
 flaking = Abblättern  
 Grease C: Succinic Acid Derivative 0,1% Fixed  
 Naphthenate changed = Schmierfett C: Bernsteinsäurederivat 0,1% fest; Naphthenat veränderlich  
 Grease D: Naphthenat 0,1% Fixed Succinic Acid  
 Derivative Changed = Schmierfett D: Naphthenat 0,1% fest; Bernsteinsäurederivat veränderlich

## Patentsprüche

1. Wälzlager, umfassend einen inneren Laufing, einen äußeren Laufing und Rollemente, wobei eine Schmier-

- fettzusammensetzung, welche als Hauptbestandteile ein Basisöl, ein Verdickungsmittel und mindestens eine Art eines Rostschutzzusatzes, welcher aus einem Naphthenat oder einem Bernsteinäurederivat hergestellt ist, umfaßt, in einen Lagerraum eingefüllt ist, welcher mindestens durch den inneren Lauftring, den äußeren Lauftring und die Rollelemente gebildet wird, wobei die mindestens eine Art eines Rostschutzzusatzes in einer Menge von 0,1 bis 10 Gewichtsprozent auf der Basis der Gesamtmenge der Schmierfettzusammensetzung vorliegt.
2. Wälzlager nach Anspruch 1, wobei das Naphthenat ein gesättigtes monozyklisches Carboxylat, dargestellt durch  $C_nH_{2n-3}COOM$ , ein gesättigtes polyzyklisches Carboxylat, dargestellt durch  $C_nH_{2n-3}COOM$ , ein Derivat davon oder eine Mischung davon ist, wobei M ein Metallelement bezeichnet.
3. Wälzlager nach Anspruch 2, wobei M aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Co, Mn, Zn, Al, Ca, Ba, Li, Mg, Cu und Zr besteht.
4. Wälzlager nach Anspruch 2, wobei das Bernsteinäurederivat eine Bernsteinsäure, eine Alkylbernsteinsäure, ein Alkylbernsteinsäure-Halbest, eine Alkenylbernsteinsäure, ein Alkenylbernsteinsäure-Halbest oder ein Bernsteinsäureimid ist.
5. Wälzlager nach Anspruch 1, wobei die Menge der mindestens einen Art des Rostschutzzusatzes auf der Basis der Gesamtmenge der Schmierfettzusammensetzung 0,25 bis 5 Gewichtsprozent beträgt.
6. Wälzlager nach Anspruch 1, wobei das Verdickungsmittel eine Ureaverbindung, eine Urea-Urethan-Verbindung, eine Urethanverbindung oder eine Mischung davon ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG. 1

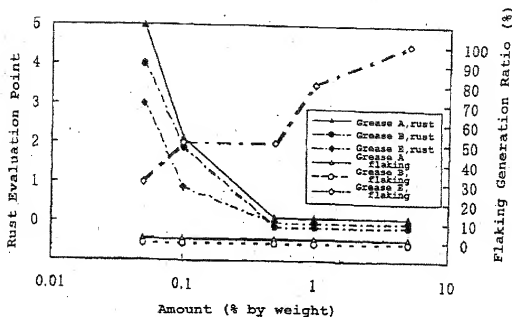


FIG. 2

